

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 3 月 4 日

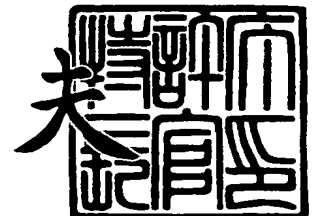
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 5 6 4 9 9  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 0 5 6 4 9 9 ]

出 願 人  
Applicant(s): 三 菱 電 機 株 式 会 社

2 0 0 4 年 2 月 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 544097JP01

【提出日】 平成15年 3月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 19/22

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 前田 直秀

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 浅尾 淑人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 藤田 暢彦

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088199

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹中 岑生

【選任した代理人】

【識別番号】 100073759

【弁理士】

【氏名又は名称】 大岩 増雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093562

【弁理士】

【氏名又は名称】 児玉 俊英

【選任した代理人】

【識別番号】 100094916

【弁理士】

【氏名又は名称】 村上 啓吾

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 098166

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転電機の回転子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁束を発生するロータコイルと、このロータコイルを覆って設けられ、交互に噛み合うように突出される爪状磁極をそれぞれ有する第 1 のポールコア体および第 2 のポールコア体から構成されたポールコアを有する回転電機の回転子において、前記爪状磁極の両側面側に配設され、隣り合う爪状磁極に側面同士の磁束の漏洩を低減する磁石と、この磁石を爪状磁極に支持する磁石保持部材とからなる磁石要素を有し、この磁石要素の相互間において磁石要素の対向面の間に充填された樹脂部材を設けたことを特徴とする回転電機の回転子。

【請求項 2】 隣り合う前記磁石要素の対向面同士の距離が、ロータ内周側に比べて外周側が広がっていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機の回転子。

【請求項 3】 隣り合う前記磁石要素の対向面同士が、平行に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機の回転子。

【請求項 4】 前記磁石要素の対向面間とそれ以外の部分では樹脂部材の充填により形成される樹脂層の厚さを対向面間の方が大きくなるようにしたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の回転電機の回転子。

【請求項 5】 前記磁石保持部材の表面粗さを粗くすることで前記磁石要素と樹脂部材との固着を強化することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の回転電機の回転子。

【請求項 6】 前記磁石要素の対向面に溝を付けることで、前記磁石要素間に樹脂を入り易くしたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の回転電機の回転子。

【請求項 7】 前記磁石要素と爪状磁極の内周側を接合状態で固着することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の回転電機の回転子。

【請求項 8】 前記磁石要素と爪状磁極が回転時に外周に広がるのを防止する規制部材を設けたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の回転電機の回転子。

【請求項 9】 前記磁石要素間に充填される樹脂部材を磁石と爪状磁極間および磁石保持部材間、磁石要素および爪状磁極と規制機構間にも充填することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の回転電機の回転子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、回転電機の回転子、特に、車両用回転電機としての交流発電機あるいは電動機の回転子構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

磁束を発生するロータコイルと、このロータコイルを覆って設けられ、交互に噛み合うように突出される爪状磁極をそれぞれ有する第 1 のポールコア体および第 2 のポールコア体から構成されたポールコアを有する回転電機の回転子は広く知られている。

この爪状磁極には永久磁石が取付けられる。爪状磁極に永久磁石を取付ける目的は隣り合う爪状磁極の側面同士や内径面からの磁束の漏洩の軽減を行うことで回転電機の出力を向上することである。

しかし、逆に磁石を取付けることで爪状磁極全体の重量が増加し、ロータの回転の遠心力が増加する。特に、爪状磁極の先端の方の重量が増加するとステータのほうへ広がる方向の変形が増大するようになってしまう。したがって、ロータとステータ間のエアギャップを大きくする必要があるが出てくる。しかし、このエアギャップは出力に対して大きな意味を持っており、これが小さいほど出力は増加をする。

したがって、更なる出力向上を目指すためには爪状磁極の変形を抑える様に磁石を固定する必要がある。

また、磁石を爪状磁極に取付ける磁石保持部材が設けられている（例えば、特許文献 1 参照）が、この磁石保持部材にも爪状磁極の変形の増大や、ロータの回転数の変化による爪状磁極の振動により磁石保持部材や磁石自身が破損や逸脱が起きる恐れがある。

**【 0 0 0 3 】**

これに対し従来技術では各爪状磁極の側面に付けられた磁石同士を可撓性の大きな接着層で固着することで遠心力による磁石の移動を吸収することが考えられている。

しかし、磁石を接着層で直接固着しているために応力が直接磁石に掛かってしまう。

この他に、保持部材として磁石より可撓性の高い平板を爪状磁極間に挿入することも提案されている（例えば、特許文献 2 参照）が、磁石よりも可撓性の大きな板で囲うために磁石や磁極の変形に対して効果が少なくなってしまう。

**【 0 0 0 4 】**

また、従来技術では磁石保持部材を使用して磁石を爪状磁極に固定する場合、保持部材の形状を回転時の磁石のモーメントを受ける形状を取ることや、また高回転時には隣り合う保持部材同士が接触することで、変形を抑制することを検討している。

しかし、直接的には隣り合う磁極が系方向へ規制されていないため外周方向への変形が大きくなる（例えば、特許文献 1 参照）。

**【 0 0 0 5 】****【特許文献 1】**

特開 2 0 0 1 - 0 8 6 7 1 5 号公報

**【 0 0 0 6 】****【特許文献 2】**

特開 2 0 0 0 - 1 3 9 0 4 5 号公報

**【 0 0 0 7 】****【発明が解決しようとする課題】**

この発明は、磁束漏洩防止のための磁石要素を配設した爪状磁極の周方向の変形を的確に抑えることができ、軸方向の分解強度を確実に増すことができる回転電機の回転子を提供しようとするものである。

**【 0 0 0 8 】****【課題を解決するための手段】**

## 【0009】

この発明に係る回転電機の回転子においては、交互に噛み合うように突出される爪状磁極をそれぞれ有する第1のポールコア体および第2のポールコア体から構成されたポールコアを有する回転電機の回転子において、前記爪状磁極の両側面側に配設され、隣り合う爪状磁極に側面同士の磁束の漏洩を低減する磁石と、この磁石を爪状磁極に支持する磁石保持部材とからなる磁石要素を有し、この磁石要素の相互間において磁石要素の対向面の間に充填された樹脂部材を設けたものである。

## 【0010】

## 【発明の実施の形態】

## 実施の形態1.

この発明による実施の形態1を図1ないし図5について説明する。図1ないし図5は、この発明による実施の形態1に関わるロータの構造を車両用回転電機のロータに用いた場合を示す。図1はこのロータ構造を示す側断面図である。図2はこのロータの構成を示す斜視図である。図3はロータの要部斜視図である。図4はこのロータを部品単位で分解した側面図である。図5はロータの爪状磁極のポール軸に垂直な断面図である。

## 【0011】

図1に示す如く、この車両用回転電機は、アルミニウム製のフロントブラケット1およびリヤブラケット2から構成されたケース3と、このケース3内に設けられ、一端部にプーリ4が固定されたシャフト6と、このシャフト6に固定されたランドル型のロータ7と、ロータ7の両端面に固定されたファン5と、ケース3内の内壁面に固定されたステータ8と、シャフト6の他端部に固定されロータ7に電流を供給するスリップリング9と、スリップリング9に摺動する一対のブラシ10と、このブラシ10を収納したブラシホルダ11と、ステータ8に電氣的に接続されステータ8で生じた交流を直流に整流する整流器12と、ブラシホルダ11に嵌着されたヒートシンク19と、このヒートシンク19に接着されステータ8で生じた交流電圧の大きさを調整するレギュレータ20とを備えている。

## 【0012】

ロータ7は、電流を流して磁束を発生する円筒状のロータコイル13と、このロータコイル13を覆って設けられ、その磁束によって磁極が形成されるポールコア14とを備えている。ステータ8は、ステータコア15と、このステータコア15に巻回され、ロータ7の回転に伴ってロータコイル13からの磁束の変化で交流が生じるステータコイル16とを備えている。

ポールコア14は、一对の交互に噛み合った第1のポールコア体21および第2のポールコア体22から構成されている。ポールコア体21およびポールコア体22は通常鉄製であり、ロータコイル13が巻装される円筒部21e, 22eと、この円筒部21e, 22eが突設された円盤状の基部21k, 22kより成る。基部21k, 22kの外縁には、ロータコイル13の外周とステータ8の内周との間の位置に、相互に噛み合う爪状磁極23, 24をそれぞれ複数有している。

図4に示すように、上記爪状磁極23, 24は、基部21k, 22k側の厚みおよび幅が大きく、先端側にいくに従って厚みおよび幅が細くなる形状である。爪状磁極23, 24の内周面23a, 24aは、先端にいくにつれ厚みが薄くなり、外周面23b, 24bは、ステータ8の内周面に沿った弧状である。

爪状磁極23, 24は、ロータ7の周方向に対して台形状の2つの側面23c, 24cを有する。各爪状磁極23, 24は、その先端を向かい合わせて交互に噛み合わせられるので、爪状磁極23, 24の内周面23a, 24aの傾斜が周方向に互い違いで並ぶことになる。

また、爪状磁極23, 24の側面23c, 24cは、根元側から先端側にいくにつれて先端側が細くなるように爪状磁極23, 24の中心側に傾いている。

さらに、上記隣り合う爪状磁極23, 24の間には、その対向する側面23c, 24c同士で磁束の漏洩を減少する向きに着磁された直方体形状の磁石30が固着されており、遠心力を軽減する保持部材40（図3, 図4）を用いて取り付けられている。

## 【0013】

動作を以下に説明する。



バッテリー（図示せず）からブラシ 10、スリップリング 9 を通じてロータコイル 13 に電流が供給されて磁束が発生し、第 1 のポールコア体 21 の爪状磁極 23 には N 極が着磁され、第 2 のポールコア体 22 の爪状磁極 24 には S 極が着磁される。

一方、エンジンの回転力によってプーリ 4 が回転され、シャフト 6 によってロータ 7 が回転するためステータコイル 16 には起電力が生じる。この交流の起電力は、整流器 12 を通って直流に整流されるとともに、レギュレータ 20 によりその大きさが調整されて、バッテリー（図示せず）に充電される。

#### 【0014】

図 3 および図 4 に示す如く、爪状磁極 23、24 の側面に爪状磁極間の漏洩磁束を低減するように着磁されたネオジウム磁石 30 からなる磁石本体が、各爪状磁極 23 の内径面 23a に 2 つずつ、各爪状磁極 24 の内径面 24a に 2 つずつ配置される。

この磁石 30 は、磁石保持部材 40 によって保持され、磁石 30 および磁石保持部材 40 は磁石 ASSY 41 からなる磁石要素を構成し、爪状磁極 23、24 に支持されている。この磁石保持部材 40 は厚さ 0.5 mm のステンレス鋼（SUS304）のプレートより折り曲げて形成するので容易に製作できる。

#### 【0015】

この磁石 ASSY 41 の形状は、爪状磁極側面が磁極に沿うような形の台形板状になっている台形柱である。この磁石 ASSY 41 は爪状磁極 23、24 に固定するために、接着剤等が使用される。

また、爪状磁極 23、24 と磁石保持部材 40 の両者が金属であるため、これらを溶接によって固定しても良い。

#### 【0016】

この補強体 40 は、図 4 に示す如く、ロータ 7 の軸方向に対する断面が略 M 字形状であって、爪状磁極 23、24 の内周面 23a、24a に沿う台形平板状の内周部 40a と、この内周部 40a の両端から外径側に折曲し、爪状磁極 23、24 の両側面 23c、24c に沿う折曲部 40b と、折曲部 40b の先端から磁石 30 の外周面に折曲し、この外周面を押さえ付ける押さえ付け部 40c と、押

さえ付け部 40c から磁石 30 の側面側に折返される折り返し部 40d とより成る。

これらの折曲部 40b, 押さえ付け部 40c, 折り返し部 40d で磁石 30 を外周側から取り囲むとともに、折曲部 40b と折り返し部 40d で磁石 30 を外周側から挟み込んで補強体 40 の内周側に保持している。

#### 【0017】

図 4 に示す如く、上記内周部 40a とその両端の折曲部 40b, 40b は、内周側の長さ Q と比べて外周側の長さ P が広くなるように、折曲部 40b, 40b の先端側が広がっており、ほぼ U 字状に形成される。磁石 30 を囲んだ補強体 40 の折曲部 40b, 押さえ付け部 40c, 折り返し部 40d は、磁石 30 の断面外形に沿う逆 U 字状である。すなわち、磁石 30 は、爪状磁極 23, 24 の側面 23c, 24c に、ロータ 7 の回転軸中心 7p を通る爪状磁極 23, 24 の中心線から外周面 23b, 24b 側に広がる向きに傾けて設けられている。

磁石 30 は、図 4 に示す如く、爪状磁極 23, 24 との保持部を設ける必要がなく、その側面 30c は爪状磁極 23, 24 の側面 23c, 24c に沿った台形である。幅はほぼ一定であり、厚みが爪状磁極 23, 24 の形状に合わせて、先端側 30s から根元側 30n へ太くなる截頭四角錐形である。また、磁石 30 は直方体状であってもよい。

このように、磁石 30 を補強体 40 に保持して、爪状磁極 23, 24 に固定するためには、接着剤等が用いられる。つまり、補強体 40 の内周部 40a と爪状磁極 23, 24 の内周面 23a, 24a との境界部分、補強体 40 の折曲部 40b, 押さえ付け部 40c, 折り返し部 40d と磁石 30 との境界部分に、接着剤が塗布される。

#### 【0018】

上記のような磁石 ASSY 41 が各爪状磁極 23, 24 に取付けられていることにより、爪状磁極間からの磁束漏洩を軽減することができ、出力向上を図ることができる。

しかし、この状態では、回転時に磁石 ASSY 41 の重量分の遠心力が爪状磁極 23, 24 にかかり、外周方向に広がり易くなる。

そこで、図3に示すように、磁石ASSY41の対向面間に樹脂部材50を充填し、強固に固定することで、爪状磁極23, 24にかかる遠心力に対し強くすることができる。樹脂といえども、磁石ASSY41の対向面間に介在することで、磁石ASSY41と爪状磁極23, 24にかかる遠心力に対して対向面全体でうけるので高速回転に対する耐力を向上できる。また、磁石保持部材40に応力が作用するので、磁石30も破損することがない。また、軸方向の力に対しても、より強固に固定できる。

この結果、出力に関係の深いロータ7とステータ8間のエアギャップを磁石ASSY41だけの場合よりも小さくすることが可能になる。

以上より、回転電機の出力の向上を図ることができる。

#### 【0019】

以上説明したように、この発明による実施の形態1においては、磁束を発生するロータコイル13と、このロータコイル13を覆って設けられ、交互に噛み合うように突出される爪状磁極23, 24をそれぞれ有する第1のポールコア体21および第2のポールコア体22から構成されたポールコア14と、上記爪状磁極23, 24の側面側に配置され、爪状磁極23, 24間の磁束の漏洩を低減する磁石30と、それを爪状磁極23, 24に固定するための磁石保持部材40から構成された磁石ASSY41を持ち、さらに、上記の隣り合う磁石ASSY41間を強固に連結する樹脂層を持つことで、通常の場合よりも磁石ASSY41の強度が向上する。これは、樹脂層50が介在することで磁石ASSY41と爪状磁極23, 24にかかる遠心力を対向面全体に受けるためである。さらにこの時、磁石保持部材40に応力が作用することで磁石の破損を防ぐことができる。

この結果、高回転においても爪状磁極23, 24の外周方向への広がりが小さくことができ、ロータとステータの間のエアギャップを小さくできるため出力向上ができる。

#### 【0020】

この発明による実施の形態1によれば、磁束を発生するロータコイル13と、このロータコイル13を覆って設けられ、交互に噛み合うように突出される爪状

磁極 23, 24 をそれぞれ有する第 1 のポールコア体 21 および第 2 のポールコア体 22 から構成されたポールコア 14 を有する回転電機の回転子において、前記爪状磁極 23, 24 の両側面側に配設され、隣り合う爪状磁極 23, 24 に側面同士の磁束の漏洩を低減する磁石 30 と、この磁石 30 を折曲部 40b, 押さえ付け部 40c および折り返し部 40d で磁石 30 の外周側から取り囲むとともに、台形平板状の内周面 40a を有し、前記磁石 30 を保持して、爪状磁極 23, 24 に支持する磁石保持部材 41 とからなる磁石要素としての磁石 ASSY 41 を有し、この磁石要素としての磁石 ASSY 41 の相互間において磁石要素としての磁石 ASSY 41 の対向面の間に充填された樹脂部材 50 を設けたので、磁束漏洩防止のための磁石要素を配設した爪状磁極の周方向の変形を的確に抑えることができ、軸方向の分解強度を確実に増すことができる回転電機の回転子を提供できる。

#### 【0021】

実施の形態 2.

この発明による実施の形態 2 を図 6 について説明する。図 6 はロータの 2 つの隣り合う爪状磁極と磁石 ASSY の構造を示すロータの円周面の拡大断面図である。

この実施の形態 2 において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態 1 における構成と同一の構成を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

#### 【0022】

図 6 に示すように、この実施の形態 2 では、実施の形態 1 と比べて特に磁石 ASSY 41 の向かい合う側面同士の間隔が内周側の間隔 b と外周側の間隔 a では外周側の間隔 a の方が広がっている ( $a > b$ ) 形状にし、樹脂を注入する場合に内周方向に樹脂が浸透し易くするようにしている。

樹脂を浸透し易くすることで、確実に磁石 ASSY 41 間に樹脂を浸透させて固定し、外周面の変形を抑制する。また、使用する樹脂量も軽減することができる。

これにより、ロータ 7 とステータ 8 間のエアギャップを小さくすることが可能

になる。これにより、この発明の主たる目的である回転電機の出力の向上を図ることができる。

#### 【0023】

この発明による実施の形態2においては、磁石ASSYの対向面が「ハ」の字を描くように外周側が広く、内周側が狭いという形状を取ることで対向面間に樹脂を充填し易くする。この結果、樹脂の充填工程で確実に充填し強度を確保すると共に、全体の樹脂の使用量を減らすことができる。

#### 【0024】

この発明による実施の形態2によれば、実施の形態1における構成において、隣り合う前記磁石要素としての磁石ASSY41の対向面同士の距離が、ロータ内周側に比べて外周側が広がっているようにしたので、磁束漏洩防止のための磁石要素を配設した爪状磁極の周方向の変形を的確に抑えることができ、軸方向の分解強度を確実に増すことができるとともに、樹脂部材50の充填を確実に行うことができ強度を確保でき、樹脂部材50の使用量を減らして充填作業を適切に行うことができる回転電機の回転子を提供できる。

#### 【0025】

実施の形態3.

この発明による実施の形態3を図7について説明する。図7はロータの2つの隣り合う爪状磁極と磁石ASSYの構造を示すロータの円周面の拡大断面図である。

この実施の形態3において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態1における構成と同一の構成を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

#### 【0026】

図7に示すように、実施の形態3では上記磁石ASSY41の向かい合う側面同士が平行に配置されている様にし、磁石ASSY41間の樹脂が均一に広がるようにすることを目的としている。樹脂が均一に広がることで固定する強度が強固になり、爪状磁極23、24の変形を抑制できる。また均一に広がっているために熱硬化などの硬化処理の時間も同一とみなせ、加工時の時間短縮や、強度の

条件の設定が簡単にすることができる。

#### 【0027】

この発明による実施の形態3においては、図7の如く磁石ASSYの対向面間が平行になっていることで、均一に側面に充填でき、強度を強くできる。また均一に入ること、熱硬化などの硬化処理の時間が全体で同一時間で処理が完了するとみなせ、最適な加工時間の設定や、強度の条件の設定が簡単にすることができる。

#### 【0028】

この発明による実施の形態3によれば、実施の形態1における構成において、隣り合う前記磁石要素としての磁石ASSY41の対向面同士が、平行に配置されているので、磁束漏洩防止のための磁石要素を配設した爪状磁極の周方向の変形を的確に抑えることができ、軸方向の分解強度を確実に増すことができるとともに、樹脂部材50の充填作業を円滑に行うことができる回転電機の回転子を提供できる。

#### 【0029】

実施の形態4.

この発明による実施の形態4を図8について説明する。図8はロータの2つの隣り合う爪状磁極と磁石ASSYの構造を示すロータの斜視図である。

この実施の形態4において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態1ないし実施の形態3のいずれかにおける構成と同一の構成を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

#### 【0030】

図5に示す如く、実施の形態4は上記磁石ASSY41の対向面間に充填されている樹脂部材50の樹脂層の厚さcが対向面間から漏れた樹脂によって対向面以外の部分に形成される樹脂層の厚さdよりも大きくなる( $c > d$ )ように製作されている。

対向面間に樹脂を充填する場合、ロータポールを組み付けた状態で行うため、対向面間だけに樹脂を充填することは生産性の面から現実的ではない。

したがって、ある程度樹脂が漏れると考え、かつその量が対向面間に充填される量よりも多くならない様に充填機の制御や治具によって制御することで樹脂の無駄を減らし、効率的に樹脂の効果を発揮するようにできる。

すなわち、磁石 A S S Y 4 1 の対向面間に充填されている樹脂部材 5 0 の樹脂層の厚さ  $c$  を対向面間から漏れた樹脂によって対向面以外の部分に形成される樹脂層の厚さ  $d$  よりも大きくする ( $c > d$ )。

また、ロータコイルの絶縁対策として、ロータ全体に樹脂を塗る場合もあるが、このときも磁石 A S S Y 4 1 の対向面間の樹脂を他の部位よりも多くする。

#### 【0031】

この発明による実施の形態 4 においては、磁石 A S S Y 対向面間に充填する樹脂の量を制御することや補助治具を用いることで、漏れる樹脂の量を減らす。

この結果、生産に必要な樹脂の量を減らすことができ、コストダウンを行うことができる。

#### 【0032】

この発明による実施の形態 4 によれば、実施の形態 1 ないし実施の形態 3 のいずれかの構成において、前記磁石要素としての磁石 A S S Y 4 1 の対向面間とそれ以外の部分では樹脂部材 5 0 の充填により形成される樹脂層の厚さを対向面間の方が大きくなるようにしたので、磁束漏洩防止のための磁石要素を配設した爪状磁極の周方向の変形を的確に抑えることができ、軸方向の分解強度を確実に増すことができるとともに、生産に必要な樹脂の量を減らすことができる回転電機の回転子を提供できる。

#### 【0033】

実施の形態 5.

この発明による実施の形態 5 を説明する。

この実施の形態 5 において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態 1 ないし実施の形態 4 のいずれかにおける構成と同一の構成を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

#### 【0034】

実施の形態 5 では、磁石要素としての磁石 A S S Y 4 1 を構成する上記磁石保持部材 4 0 の表面の面粗さを粗く、例えば 6 S 以下にすることで、樹脂の接着面積を増大させ、より強固に固定することができ、樹脂の固定による強度の強化を効果的に行うことができる。

#### 【0035】

この発明による実施の形態 5 において、上記磁石保持部材 4 0 の表面粗さを 6 S 以下と粗くすることで、樹脂の固定する表面積を増やし、より強固に固定することができる。

#### 【0036】

この発明による実施の形態 5 によれば、実施の形態 1 ないし実施の形態 4 のいずれかの構成において、磁石要素としての磁石 A S S Y 4 1 を構成する前記磁石保持部材 4 0 の折り返し部 4 0 d (図 4) の表面粗さを粗くすることで磁石 A S S Y 4 1 と樹脂部材 5 0 との固着を強化するようにしたので、磁束漏洩防止のための磁石要素を配設した爪状磁極の周方向の変形を的確に抑えることができ、軸方向の分解強度を確実に増すことができるとともに、磁石要素としての磁石 A S S Y 4 1 を構成する前記磁石保持部材 4 0 を強固に固定することができる回転電機の回転子を提供できる。

#### 【0037】

実施の形態 6.

この発明による実施の形態 6 を図 9 について説明する。図 9 はロータの爪状磁極と磁石 A S S Y の構造を示す爪状磁極の拡大図である。

この実施の形態 6 において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態 1 ないし実施の形態 5 のいずれかにおける構成と同一の構成を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

#### 【0038】

実施の形態 6 では、図 9 に示す如く、上記磁石 A S S Y 4 1 の側面部を構成する磁石保持部材 4 0 における折り返し部 4 0 d (図 4) の表面に溝 5 1 を掘ることで磁石 A S S Y 4 1 間に樹脂部材 5 0 を入り易くするものである。



この結果、樹脂が浸透し易くすると同時に樹脂部材 50 の浸透処理後に溝 51 で樹脂を受けることで垂れていくことを防ぐことができる。

以上のことから、樹脂部材 50 を確実に浸透させ、固着させることができ、ロータ 7 の強度を確保できる。

これにより、ロータ 7 とステータ 8 間のエアギャップを小さくすることが可能になる。

#### 【0039】

この発明による実施の形態 6 においては、図 6 に示す如く、上記磁石 ASSY 41 の側面の表面に溝 51 を掘ることで磁石 ASSY 41 間に樹脂部材 50 を充填し易くするものである。

さらに、樹脂部材 50 が充填し易くすると同時に樹脂の充填処理後に溝で樹脂を受けることで垂れていくことを防ぐことができる。

以上のことから、樹脂部材 50 を確実に浸透させ、固着させることができ、ロータの強度を確保できる。

さらに、無駄な樹脂を減らすこともできるためコストも低減できる。

#### 【0040】

この発明による実施の形態 6 によれば、実施の形態 1 ないし実施の形態 5 のいずれかの構成において、前記磁石要素としての磁石 ASSY 41 の側面部を構成する磁石保持部材 40 における折り返し部 40d (図 4) の対向面に溝 51 を付けることで、前記磁石要素としての磁石 ASSY 41 間に樹脂部材 50 を入り易くしたので、磁束漏洩防止のための磁石要素を配設した爪状磁極の周方向の変形を的確に抑えることができ、軸方向の分解強度を確実に増すことができるとともに、ロータの強度を確保できて、ロータとステータのエアギャップを小さくすることができ、出力を向上できる安価な回転電機の回転子を提供できる。

#### 【0041】

実施の形態 7.

この発明による実施の形態 7 を図 10 について説明する。図 10 はロータの 2 つの隣り合う爪状磁極と磁石 ASSY の構造を示すポールの円周面の拡大図である。

この実施の形態 7 において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態 1 ないし実施の形態 6 のいずれかにおける構成と同一の構成を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

#### 【0042】

この実施の形態 7 では、爪状磁極 23, 24 を内周面側から見た図 10 に示す如く、上記磁石 ASSY 41 の磁石保持部材 40 を爪状磁極 23, 24 に固定する場合に爪状磁極 23, 24 の内周側で固定する。

一つには、爪状磁極 23, 24 の内周面 23a, 24a と磁石保持部材 40 における台形平板状の内周部 40a の間に接着剤等を塗布して面状の接合固着層 A を形成し固定する。

また、爪状磁極 23, 24 の内周面 23a, 24a と磁石 ASSY 41 の磁石保持部材 40 における台形平板状の内周部 40a とを溶接し、溶接固着層 W することで固定できる。この固定と、樹脂の効果でより変形に強いロータを作ることができ、

これにより、ロータ 7 とステータ 8 間のエアギャップを詰めることで、出力を向上できる。

#### 【0043】

この発明による実施の形態 7 においては、図 10 に示す如く、磁石 ASSY 41 を爪状磁極 23, 24 に固定する場合、側面には磁石があるため磁石保持部材 40 を爪状磁極 23, 24 の内径側で固定する。

固定は、磁石 ASSY 41 に接着剤を塗布して行う方法や、爪状磁極と磁石 ASSY が金属であるため溶接による固定なども考えられる。

この結果、樹脂を磁石 ASSY 41 の対向面間に充填することと、磁石 ASSY 41 を爪状磁極 23, 24 に固定することで、剛性が高くなりロータの変形を抑えることができる。

したがって、ロータとステータのエアギャップを小さくすることができ、出力を向上できる。

#### 【0044】

この発明による実施の形態 7 によれば、実施の形態 1 ないし実施の形態 6 のいずれかの構成において、前記磁石要素としての磁石 ASSY 41 の磁石保持部材 40 における台形平板状の内周部 40a と爪状磁極 23, 24 の内周面 23a, 24a とを接合状態で固着する構成としたので、磁束漏洩防止のための磁石要素を配設した爪状磁極の周方向の変形を的確に抑えることができ、軸方向の分解強度を確実に増すことができるとともに、ロータの変形を抑えて、ロータとステータのエアギャップを小さくすることができ、出力を向上できる回転電機の回転子を提供できる。

#### 【0045】

実施の形態 8.

この発明による実施の形態 8 を図 11 について説明する。図 11 はロータの構成を示す斜視図である。

この実施の形態 8 において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態 1 ないし実施の形態 7 のいずれかにおける構成と同一の構成を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

#### 【0046】

実施の形態 8 では、図 11 に示す如く、上記爪状磁極 23, 24 と磁石 ASSY 41 の外周方向の変形を規制するための機構部材として、例えば結束用のリング 42 を取付ける。

これにより、爪状磁極 23, 24 の先端部や、磁石保持部材 41 が外周方向に広がるのを防ぐことができる。

この結束リング 42 を用いることで、磁石 ASSY 41 間に樹脂を充填する効果をより高め、高回転でもロータの変形を抑制できる。

このことから、ロータ 7 とステータ 8 間のエアギャップを詰めることで、出力を向上できる。

#### 【0047】

この発明による実施の形態 8 においては、爪状磁極 23, 24 と磁石 ASSY 41 の外周方向の変位を規制するための機構を取付けることで、ロータの構造を

強化している。

図 1 1 では、変位規制のための機構部材として外周に結束リング 4 2 を取付けている。

この結束リング 4 2 の剛性と磁石 A S S Y 4 1 の対向面間の樹脂による固着の効果で従来よりも高い剛性を持つようになり、ロータとステータのエアギャップを小さくすることができ、出力を向上できる。

#### 【 0 0 4 8 】

この発明による実施の形態 8 によれば、実施の形態 1 ないし実施の形態 7 のいずれかの構成において、前記磁石要素としての磁石 A S S Y 4 1 と爪状磁極 2 3、2 4 が回転時に外周に広がるのを防止する結束リング 4 2 からなる規制部材を持っているので、磁束漏洩防止のための磁石要素を配設した爪状磁極の周方向の変形を的確に抑えることができ、軸方向の分解強度を確実に増すことができるとともに、ロータとステータのエアギャップを小さくすることができ、出力を向上することができる回転電機の回転子を提供できる。

#### 【 0 0 4 9 】

実施の形態 9.

この発明による実施の形態 9 を図 1 2 について説明する。図 1 2 はロータの爪状磁極と磁石 A S S Y の構造を示す爪状磁極の拡大断面図である。

この実施の形態 9 において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態 1 ないし実施の形態 8 のいずれかにおける構成と同一の構成を具備し、同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

#### 【 0 0 5 0 】

実施の形態 9 では、図 1 2 に示す如く、磁石 A S S Y 4 1 の側面間に樹脂部材 5 0 を充填するだけでなく、磁石 3 0 と爪状磁極 2 3、2 4 との間の樹脂部材 5 0 a や、磁石 3 0 と磁石保持部材 4 0 との間の樹脂部材 5 0 b、あるいは、結束リング 4 2 (図 1 1) とロータ 7 との間の樹脂部材 (図示せず) として、これらの部位にも、同じ樹脂を充填することで、上記の部品を固定する。

この結果、上記の部品が互いに強固に固定し合うことで、強い強度を得ること

ができる。

さらに、同一の樹脂を使用することで熱膨張などの条件が同じになり、樹脂の割れなどを防ぐことができる。

また、別途樹脂を磁石 30 と爪状磁極 23, 24 間などに充填するよりも共通の樹脂を充填することで工程を共通化でき、工程が少なくなるためにコスト削減をすることができる。

#### 【0051】

この発明による実施の形態 9 においては、図 12 に示す如く、磁石 30 と爪状磁極 23, 24、磁石 30 と磁石保持部材 40、磁石保持部材 40 と爪状磁極 23, 24、磁石 ASSY 41 や爪状磁極 23, 24 と外部規制部材 42 の間も同一の樹脂で固着する。

このことにより、磁石 ASSY 41 間だけでなく、ロータの磁極部全体が固定され、強度が増す。

その上、同一の樹脂を用いることで、熱膨張などの条件が同じになり、樹脂の割れなどを防ぐことができる。

また、1 回の充填ですべての部分に樹脂を充填して硬化処理ができるために樹脂の種類が多い場合よりも作業時間が短くてすみ、量産性が向上する。

#### 【0052】

この発明による実施の形態 9 によれば、実施の形態 1 ないし実施の形態 8 のいずれかの構成において、前記磁石要素としての磁石 ASSY 41 間に充填される樹脂部材 50 を磁石 30 と爪状磁極 23, 24 間および磁石保持部材 40 間、磁石要素としての磁石 ASSY 41 および爪状磁極 23, 24 と結束リング 42 (図 11) からなる規制部材間にも充填するようにしたので、磁束漏洩防止のための磁石要素を配設した爪状磁極の周方向の変形を的確に抑えることができ、軸方向の分解強度を確実に増すことができるとともに、ロータ全体を強化し、樹脂部材の充填作業を簡潔化することができる回転電機の回転子を提供できる。

#### 【0053】

##### 【発明の効果】

この発明によれば、磁束漏洩防止のための磁石要素を配設した爪状磁極の周方

向の変形を的確に抑えることができ、軸方向の分解強度を確実に増すことができる回転電機の回転子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明による実施の形態 1 におけるロータ構造を示す側断面図である。

【図 2】 この発明による実施の形態 1 におけるロータの構成を示す斜視図である。

【図 3】 この発明による実施の形態 1 におけるロータの要部斜視図である。

【図 4】 この発明による実施の形態 1 におけるロータを部品単位で分解した側面図である。

【図 5】 この発明による実施の形態 1 におけるロータの爪状磁極のポール軸に垂直な断面図である。

【図 6】 この発明による実施の形態 2 におけるロータの 2 つの隣り合う爪状磁極と磁石 A S S Y の構造を示すロータの円周面の拡大断面図である。

【図 7】 この発明による実施の形態 3 におけるロータの 2 つの隣り合う爪状磁極と磁石 A S S Y の構造を示すロータの円周面の拡大断面図である。

【図 8】 この発明による実施の形態 4 におけるロータの 2 つの隣り合う爪状磁極と磁石 A S S Y の構造を示すロータの斜視図である。

【図 9】 この発明による実施の形態 6 におけるロータの爪状磁極と磁石 A S S Y の構造を示す爪状磁極の拡大図である。

【図 10】 この発明による実施の形態 7 におけるロータの 2 つの隣り合う爪状磁極と磁石 A S S Y の構造を示すポールの円周面の拡大図である。

【図 11】 この発明による実施の形態 8 におけるロータの構成を示す斜視図である。

【図 12】 この発明による実施の形態 9 におけるロータの爪状磁極と磁石 A S S Y の構造を示す爪状磁極の拡大断面図である。

【符号の説明】

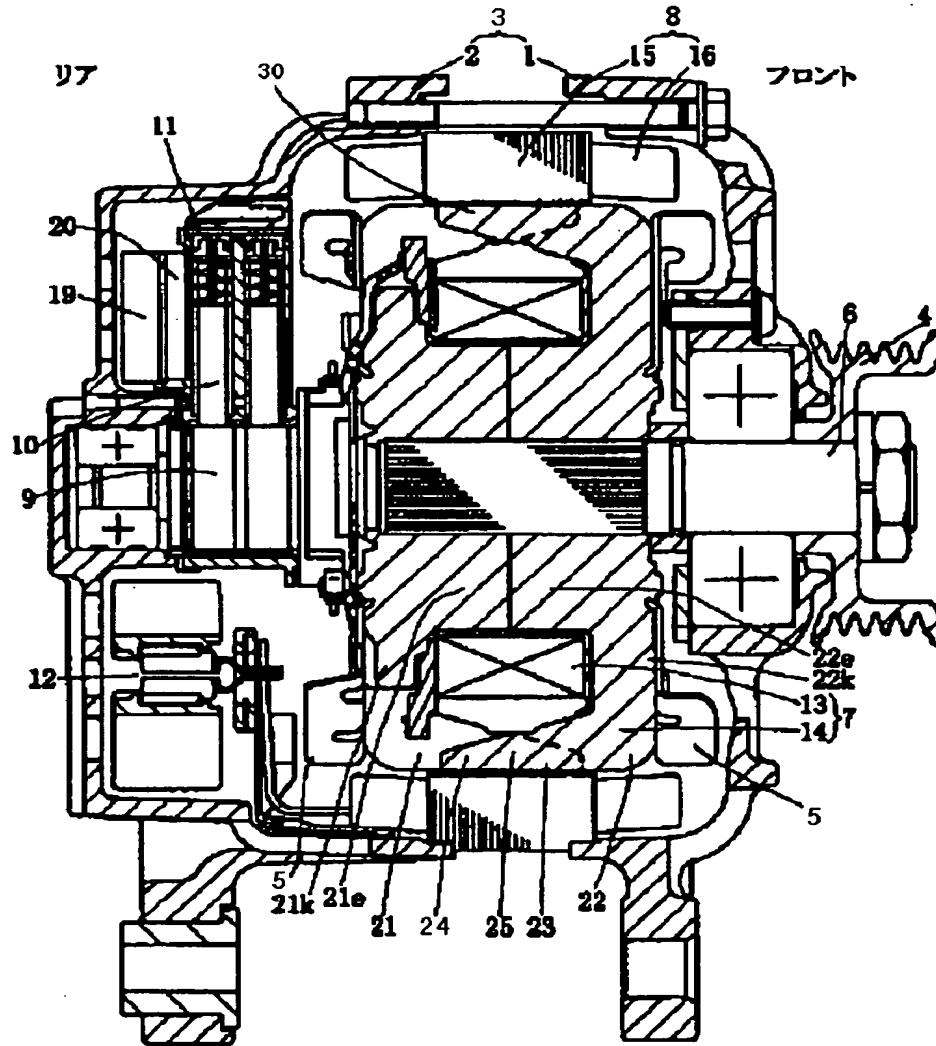
14 ロータコイル、14 ポールコア、21, 22 ポールコア体、23,

2 4 爪状磁極、3 0 磁石、4 0 磁石保持部材、4 1 磁石 A S S Y、4 2  
結束リング、5 0 樹脂部材。

【書類名】

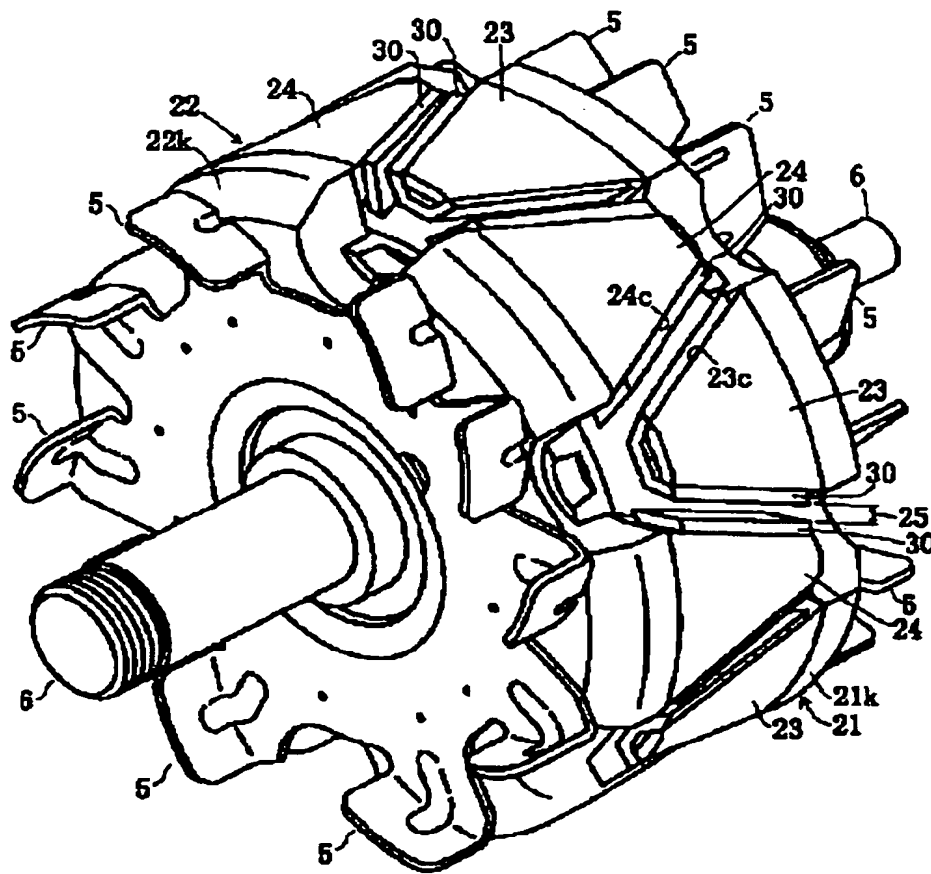
図面

【図 1】

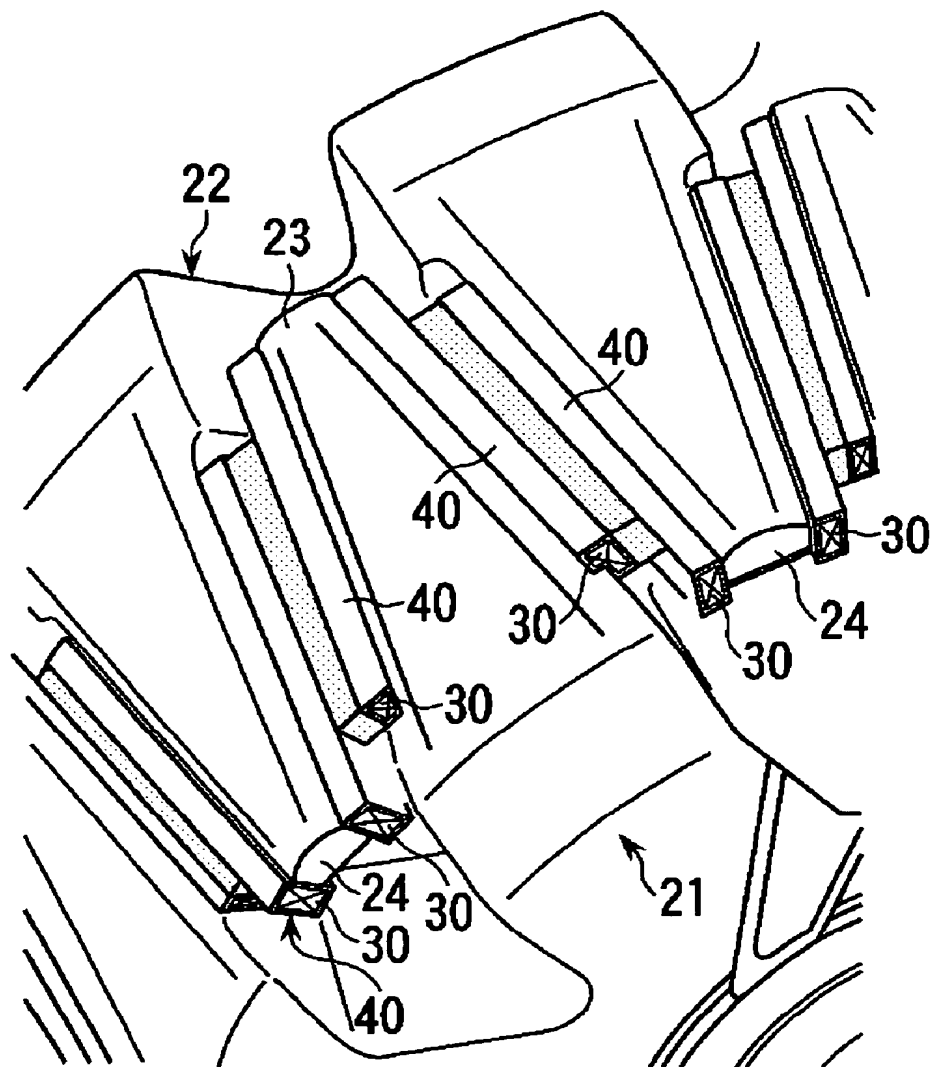




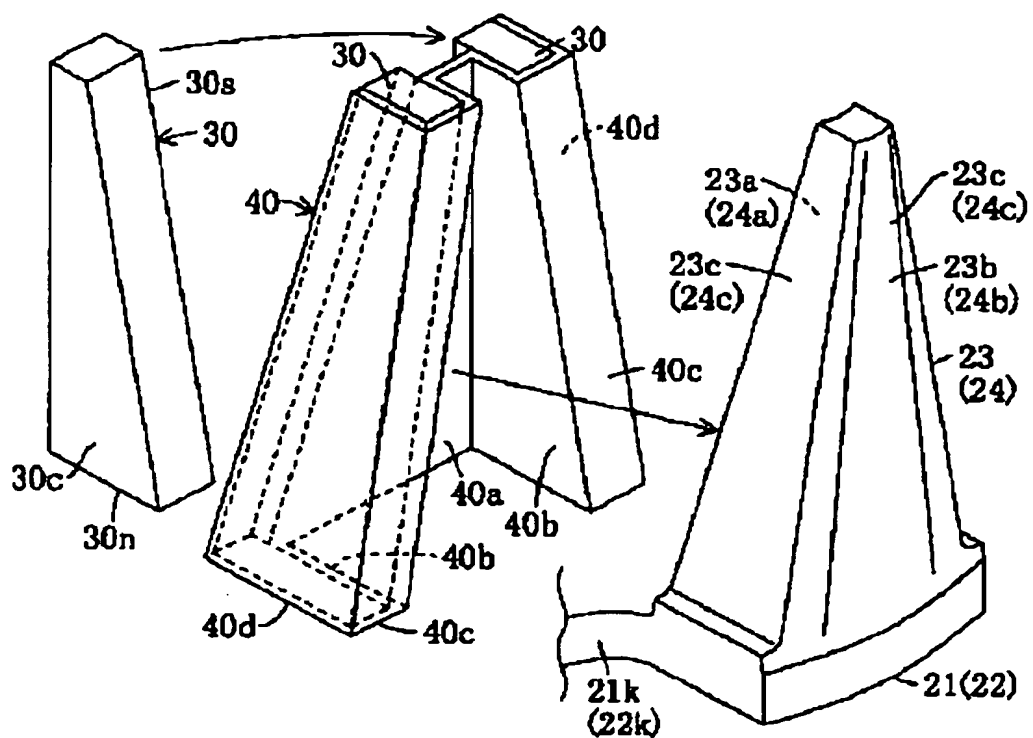
【図 2】



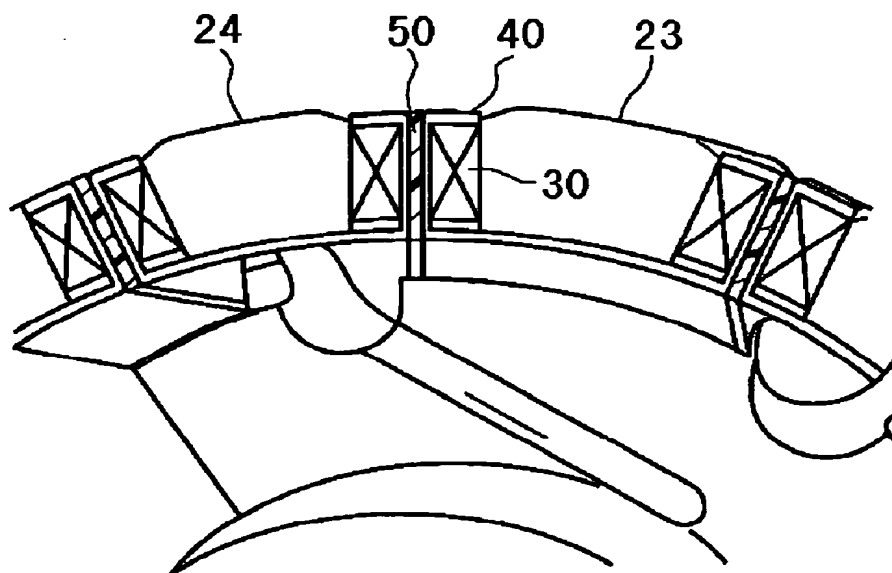
【図 3】



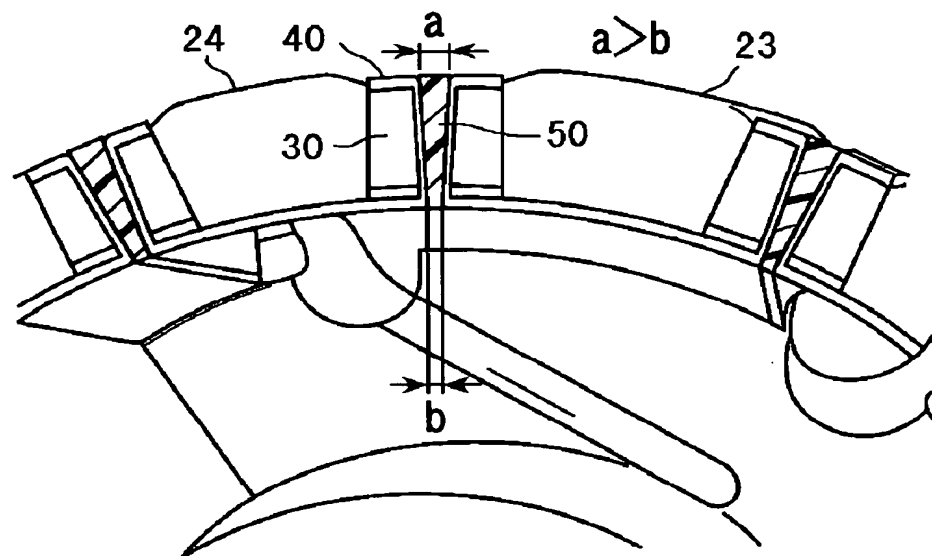
【図 4】



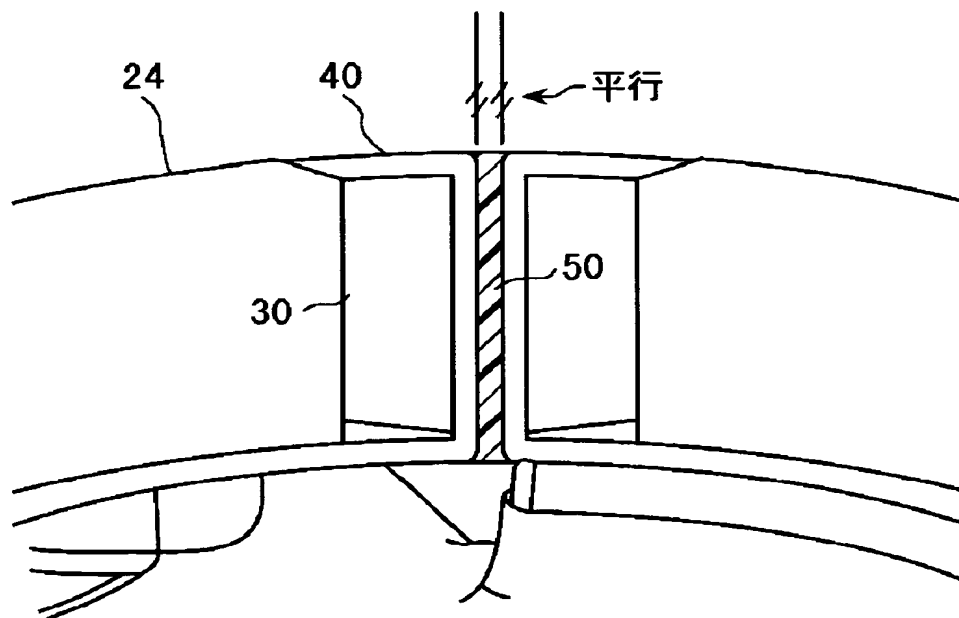
【図 5】



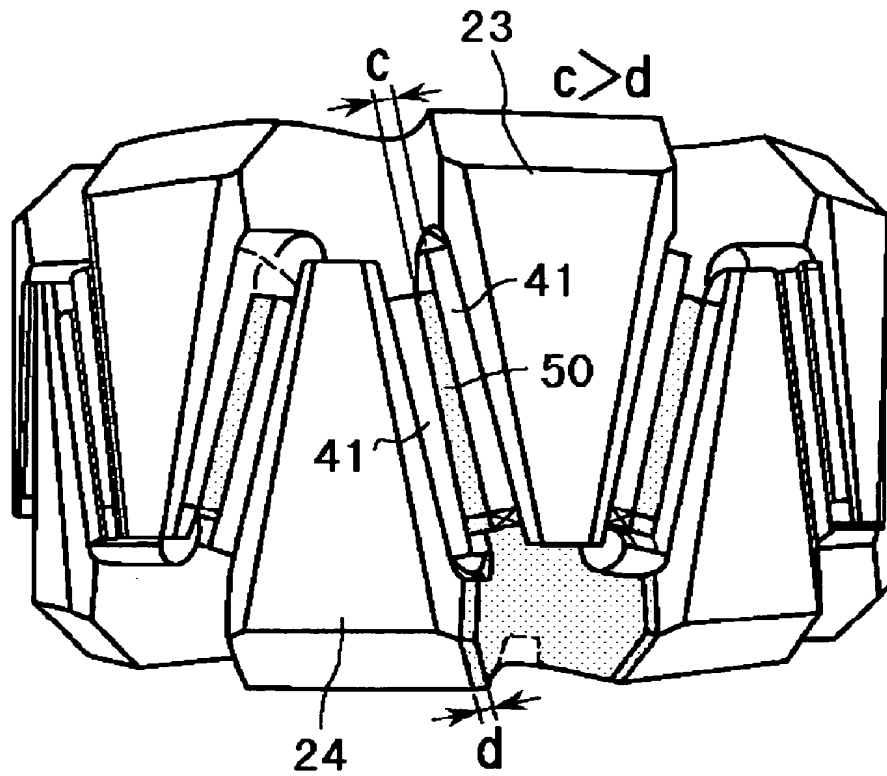
【図 6】



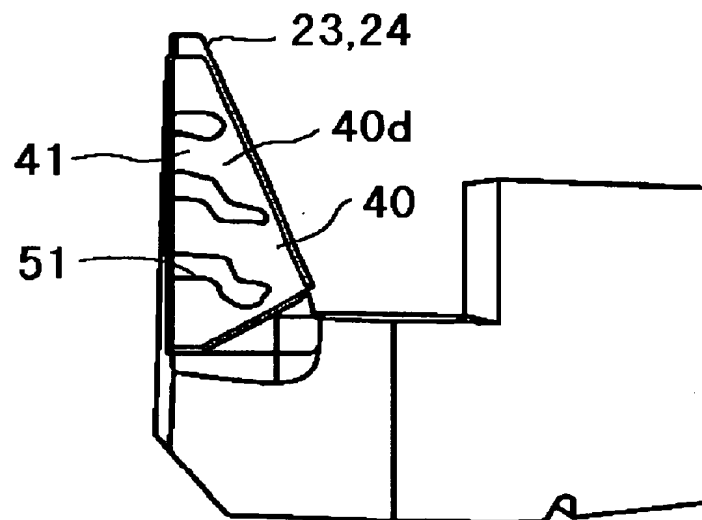
【図 7】



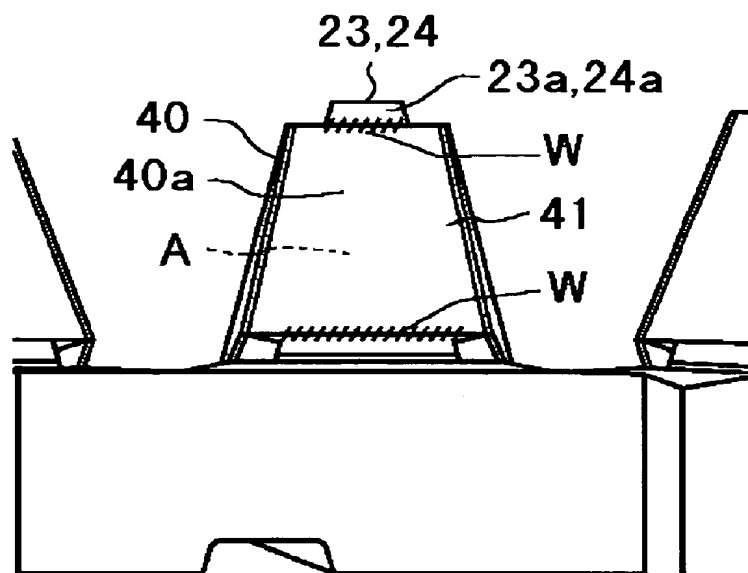
【図 8】



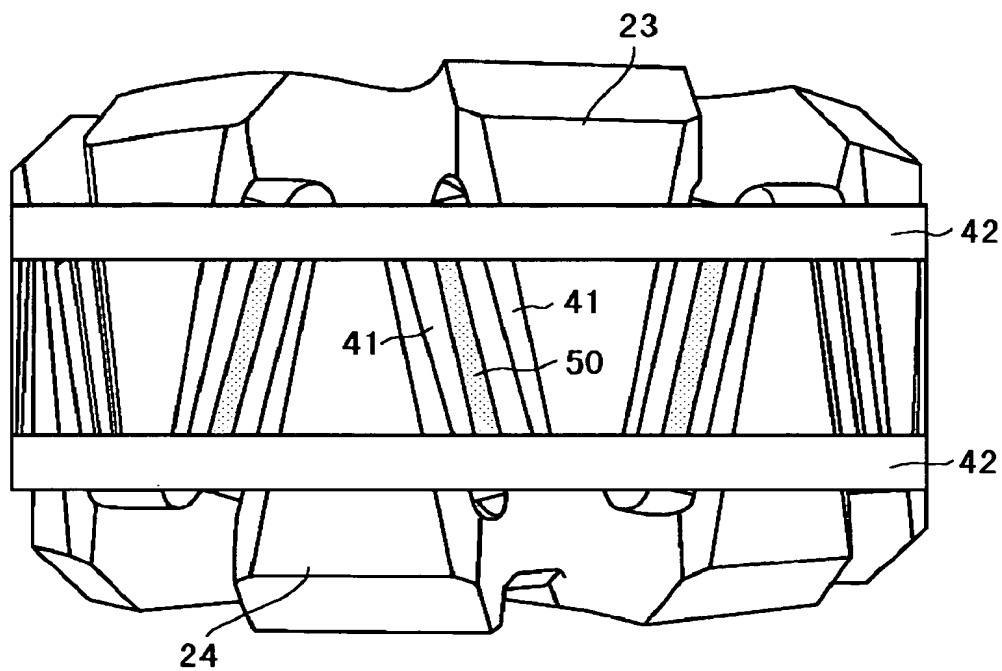
【図 9】



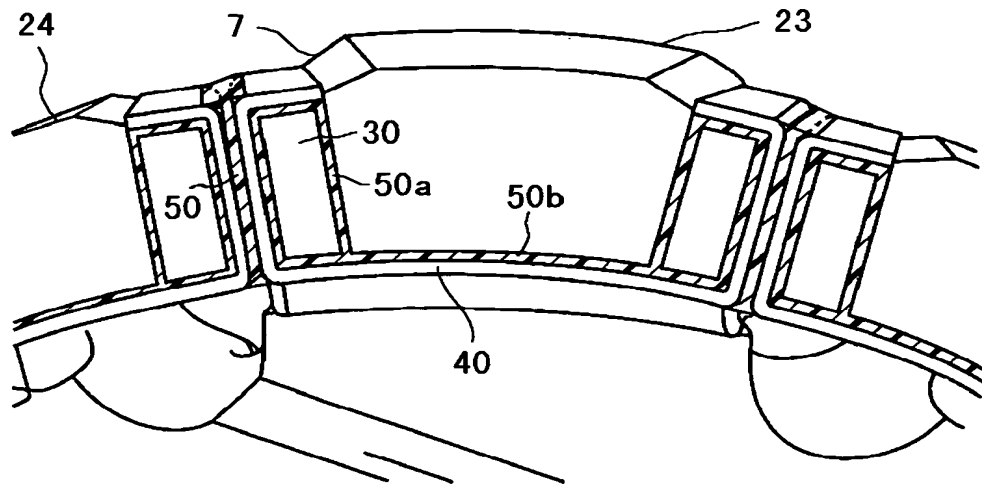
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁束漏洩防止のための磁石要素を配設した爪状磁極の周方向の変形を的確に抑えることができ、軸方向の分解強度を確実に増すことができる回転電機の回転子を提供する。

【解決手段】 磁束を発生するロータコイルを覆って設けられ、交互に噛み合うように突出される爪状磁極 2 3, 2 4 をそれぞれ有する第 1 のポールコア体 2 1 および第 2 のポールコア体 2 2 から構成されたポールコアを有する回転電機の回転子において、爪状磁極 2 3, 2 4 の両側面側に配設され、隣り合う爪状磁極 2 3, 2 4 に側面同士の磁束の漏洩を低減する磁石 3 0 と、この磁石 3 0 を爪状磁極 2 3, 2 4 に支持する磁石保持部材 4 1 とからなる磁石要素としての磁石 A S S Y 4 1 を有し、この磁石 A S S Y 4 1 の相互間において磁石 A S S Y 4 1 の対向面の間に充填された樹脂部材 5 0 を設けた。

【選択図】 図 3



特願 2 0 0 3 - 0 5 6 4 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 6 0 1 3 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号
氏 名	三菱電機株式会社